



# 美的变频空调技术原理及 安装规范

获取更多资料

# 目录

- 1、变频空调简介
- 2、美的变频空调主要产品简介
- 3、变频空调售后性能相关问题及解决方案
- 4、变频空调售后电控相关问题及解决方案

获取更多资料

# 1、变频空调简介

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 1.1、什么叫变频空调器？

- 国家标准GB/T 7725的中的准确定义是：
  - **转速可控型房间空气调节器** variable speed room air conditioner: 空调器运行时，根据热负荷的大小，其压缩机的转速在一定范围内发生3级以上或连续变化的空调器，简称**变频空调器**。

获取更多资料

## 1.2、美的变频空调的命名：

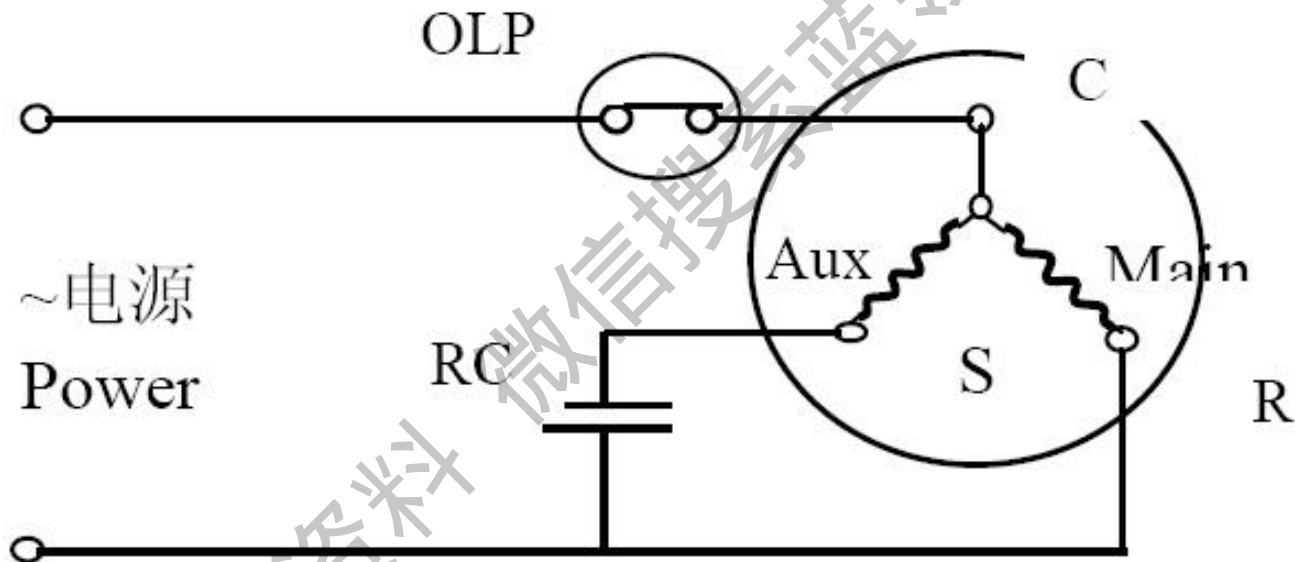
- 凡是美的变频空调器均采用“BP”两字母来表示变频：
- BP1：省写为BP，表示交流变频，如：KFR-26GW/BPY-R。  
美的内销已经不生产交流变频空调器。
- BP2：也常称为1D变频，表示压缩机为直流变频，室内室外风轮电机为交流，如：KFR-26GW/BP2DN1Y-H（3）。
- BP3：也常称为3D变频，表示压缩机、室内室外风轮电机均为直流，如KFR-26GW/BP3DN1Y-C。

## 1.3、变频机的制冷系统四大部件

- 变频压缩机
- 冷凝器
- 节流机构（毛细管，电子膨胀阀）
- 蒸发器
- 四大部件中与定速机唯一不同的是压缩机

# 1.4、压缩机的区别

## 定速压缩机



S: START (辅绕组 AUX WINDING)

R: RUN (主绕组 MAIN WINDING)

C: COMMON (共通)

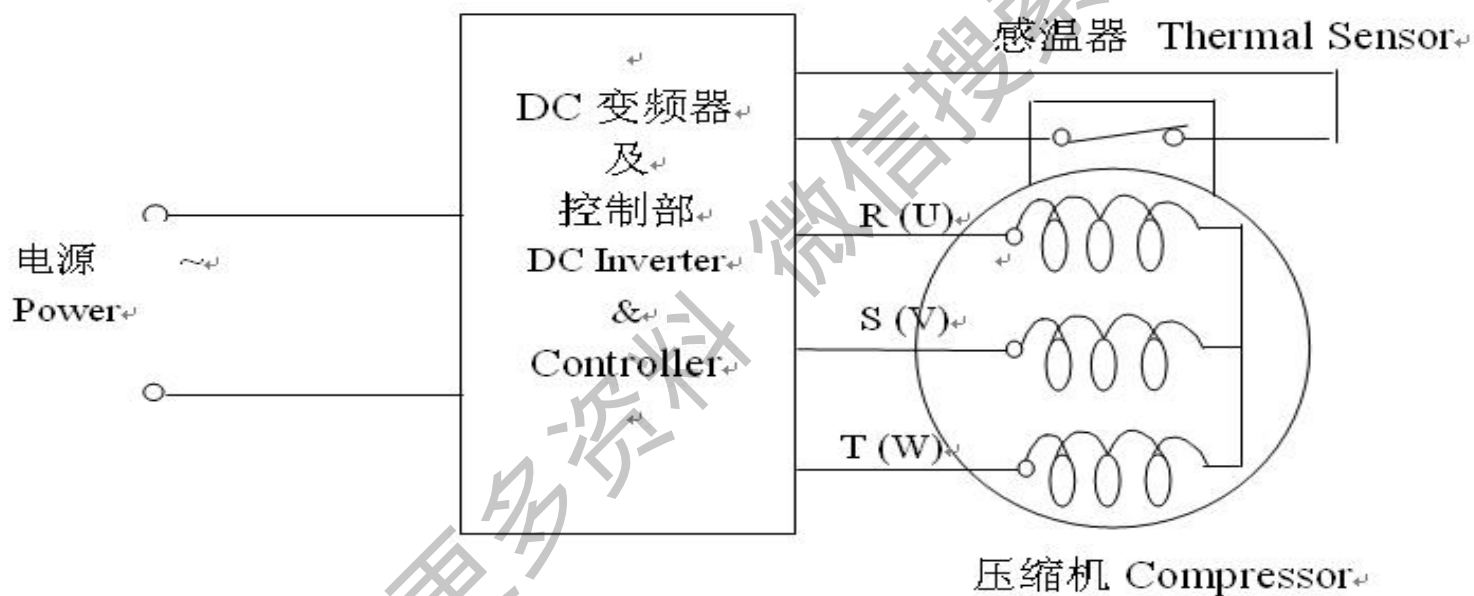
RC: 运转电容 RUNNING CAPACITOR

## 变频压缩机

配线接线图及电气部品规格

Wire Connection Figure & Electrical Parts Spec.

3-1、配线接线图 Wire Connection Figure



U、V、W任何两个接线端之间的电阻值是一样的，与单相定速压缩机不同

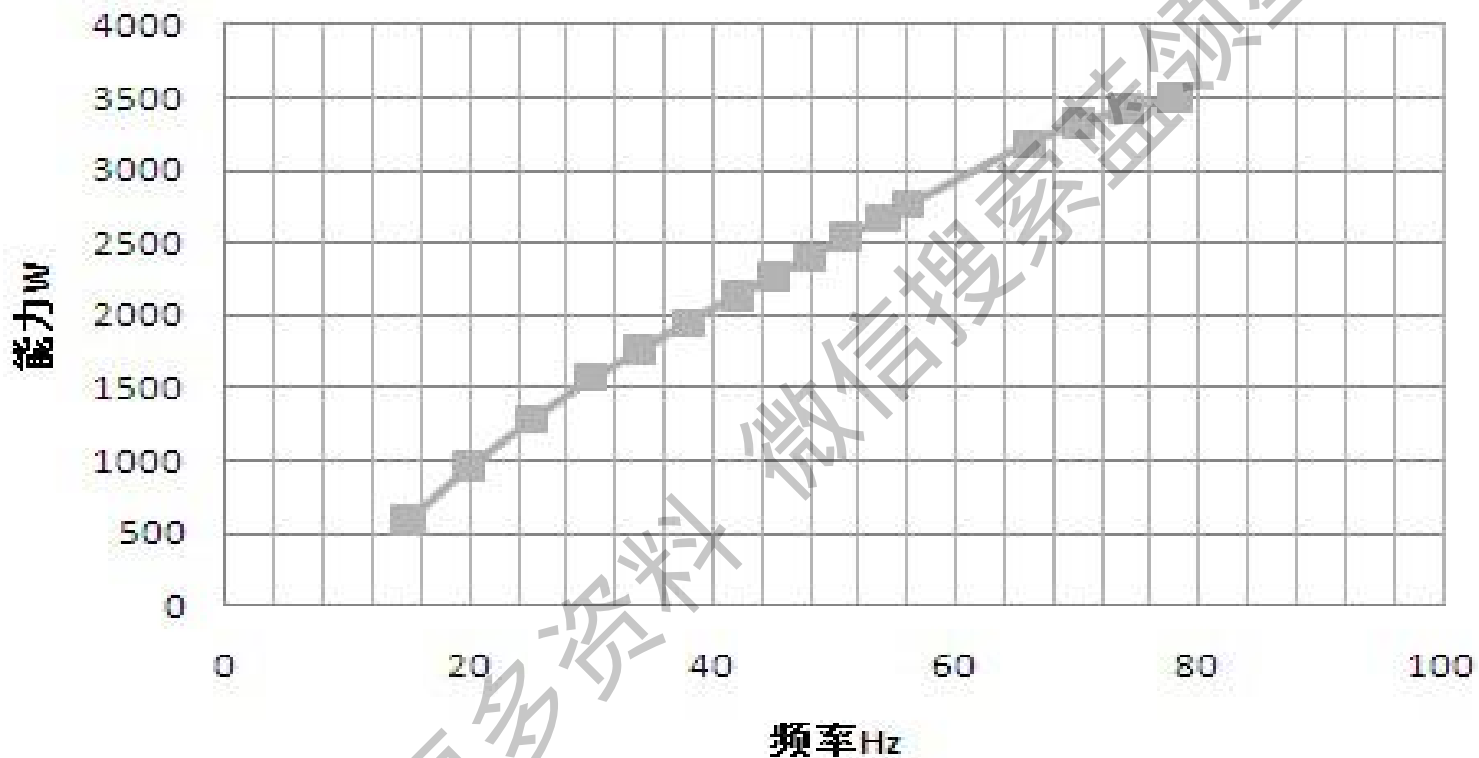


## 1.5、变频空调能力变化的基本原理

- 通过调节压缩机转速（频率）可以实现空调制冷量制热量的调节，这就是直流或交流变频空调变频能量调节的原理。
  - 类似开车时，加大油门发动机的转速变高，车就越开越快。
- 定速机压缩机的频率是固定不变的，所以制冷制热量也不变。

获取更多资料

### 频率能力曲线



某变频空调的频率与能力的曲线

## 1.6、变频的优点：

- 变频空调器的舒适性比定速空调器的好
- 可以快速制冷或制热
- 温度波动小。
- 节能。

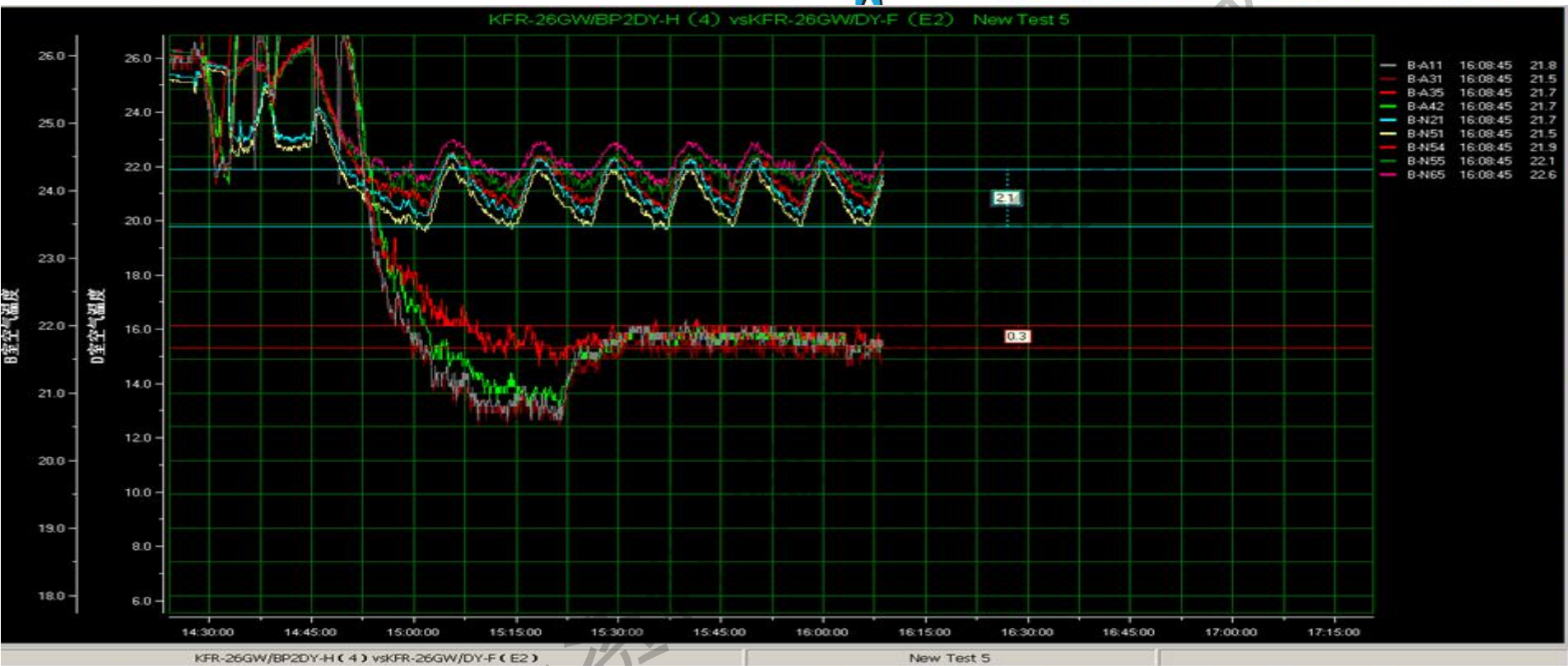
获取更多资料

微信搜索蓝星地球



## 26H (4) 变频VS26F (E2) 测试:

- 可以看到定速机频率开停机，变频机以低频运行，达到节能
- 两条耗电量曲线表明，变频机开机之后，80分钟之后，变频机的用电量开始小于定速机



## 26H (4) 变频VS26F (E2) 测试:

- 可以看到定速机频率开停机室内温度波动较大，达到最高与最低相差2.1度
- 变频机以低频运行，温度波动小，最高与最低只有0.3度，达到正负0.15度的水平。

## 2、美的变频空调主要产品简介

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 2.1、强大的产品阵容

- 美的自2008年主推变频空调以来，推出了不同系列的产品：
- 2008-2009年上市的新产品中，有R22冷媒和R410A冷媒：
  - 分体：M，M（4），E，H（4），M+（4），E+（4），C，W，N，F，G，I
  - 柜机：E，C，I，H
- 2010年上市的新产品中，以R410A冷媒为主：
  - 分体：M，H，E，F，G，IA，GC，
  - 柜机：E，F，H，I，GC，IB等

## 2.2、产品主要技术

- 无级调速
- 10-130Hz宽频控制
- 1Hz预热
- 150-265V宽电压可靠运行
- 零下15度正常运行制热
- 正负0.2度精确控温
- 正负1Hz高精度频率控制
- 室内外双静音控制
  - 其余品牌室外多数只有一档转速



## 部分变频空调展示



全直流变频挂机（黑色）



全直流变频挂机（白色）

- 施华洛世奇晶钻面板，VLED显示屏
- 国内首创自动清洁
- 双转子直流变频压缩机

## 部分变频空调展示



G直流变频挂机

印花工艺面板，素雅



F全直流变频挂机

i-view智能显示面板

亚克力面板

- 09年上市的为R22冷媒，双转子直流变频压缩机
- 10年上市的为R410A冷媒，高效单转子压缩机，性价比进一步提高

## 部分变频空调展示



H180直流变频挂机

VLED中文显示板

- 09年上市的为R22冷媒，直流变频压缩机，四级能效
- 10年上市的为R410A冷媒，高效单转子压缩机，性价比进一步提高，三级、四级能效



全直流变频柜机  
晶钻面板，VLED显示屏  
高效双转子压缩机



全直流变频柜机  
晶钻面板，VLED显示屏  
高效双转子压缩机



F直流柜机  
钢化玻璃透视面板



H直流柜机  
印花工艺面板

- 09年上市的为R22冷媒，高效双转子压缩机，四级能效
- 10年上市的为R410A冷媒，高效双转子压缩机，三级能效

### 3、变频空调售后性能相关问题及解决方案

获取更多资料

微博搜索蓝领星球

### 3.1、上市的产品中，接到投诉较多的是：

- R22冷媒变频分体机室外机噪音。
- R22冷媒变频分体机部分制冷效果不好。
- 变频柜机的电控维修率高。
- 变频电控故障分析处理起来比较复杂。

获取更多资料

## 3.2、R22冷媒变频分体机室外机噪音

- ✓ 采用R22冷媒的主要有M系列，M（4）系列，M+（4）系列，H（系列），E系列，E+（4）系列。
- ✓ 以上系列采用单转子直流变频压缩机，室外机采用W030、W110室外机，部分机器在高频运行时，出现压缩机电磁音较高，引起用户投诉。
  - ✓ 处理方法：
    - ✓ 可能是室外机管路件变形，要整理管路件。
    - ✓ 增加安装减振脚，室外机安装时要水平。
    - ✓ 以上方案处理不了问题时，申领维修降噪音的室内机板，更换。
    - ✓ 升级后的新冷媒变频分体机，采用W180室外机，噪音大大改善。
- ✓ F，G，I系列采用W140室外机，双转子压缩机。目前未接到噪音维修的案例



### 3.3、R22冷媒变频分体机制冷效果不好

- ✓ 采用R22冷媒的主要有M系列，M（4）系列，M+（4）系列，H（系列），E系列，E+（4）系列。
- ✓ 部分地区投诉制冷效果不好。
- ✓ 处理方法：如实反馈用户情况，申领维修板。
  - ✓ 用售后变频检测仪记录T1，T2，T3，T4，TP，运行频率FR，电流dL，反馈情况，针对该情况申请相应的维修室内板。
- ✓ 也可以通过检测仪检测参数，判定是否存在缺少冷媒情况。

### 3.4、通过检测仪检测参数，判定是否存在缺少冷媒情况

- ✓ 通过检测仪，测试出排气温度TP，有电子膨胀阀的再测试出回气温度TH和蒸发器盘管温度T2
- ✓ 一般的情况下室外温度30-40度时，排气温度最高会在80-90度，当检测到TP高于这个温度时，存在毛细管半堵或者冷媒泄漏的问题，需要进行加冷媒。
- ✓ 加冷媒时用检测仪测试排气的温度，每次加一点，等一两分钟测试一次排气温度，不能一次加太多。
- ✓ 冷媒过多制冷效果也不好。
- ✓ 用电子膨胀阀节流的，TH和T2的温度差别在0-3度左右，过大时，表示冷媒泄漏，要加冷媒，追加冷媒时，测试TH和T2，差值合理时就可以了。

### 3.5、关于安装空调器时的排空或抽真空问题。

- ✓ 安装空调器时，如果排空或抽真空不当，系统里有残留的空气，机器在运行过程中可能会发生爆炸。
- ✓ 系统爆炸的原理，在各次培训中都以重点的内容进行说明：
  - ✓ R22冷媒：空气中的氧气与冷冻机油在高温下可爆炸。
  - ✓ R410A中的R32成分，是可燃的，与空气中的氧气混在一起，遇到高温时会爆炸。
- ✓ 因此需要特别注意，排空或者抽真空时要符合操作要求。具体如下：

- 排空时，必须按如下步骤进行：
  1. 连接好室内机
  2. 把液管连接到高压阀，拧紧
  3. 把气管连接到低压阀，不拧紧
  4. 打开高压阀，排出冷媒，空气与冷媒的混合气体从低压管处排出（**此时必须确认有气体喷出**）。
  5. 排完空气之后拧紧气管与低压阀的接头。
  6. 完全打开高低压阀的阀芯。
- 注意事项：
  - ✓ 排空时一定要注意有气体从气管处排出，如果没有任何气体排出，表明系统全堵，需要排查完毕之后，再排空，否则不能开机，开机可能会造成爆炸。
- 典型的**不正确**操作方法如下



● 典型的不正确操作方法：

1. 连接好室内机
2. 把液管连接到高压阀，拧紧
3. 把气管连接到低压阀，拧紧
4. 打开高压阀，排出冷媒。
5. 顶开低压阀的顶针，从**阀嘴处**排出里面的气体。
6. 完全打开高低压阀的阀芯
7. 这样操作排出来的是空气与冷媒的混合物，仍有部分空气残留在室内机以及管路中，
  - ✓ 运行时可能会爆炸
  - ✓ 不会爆炸也会造成制冷制热效果变差。

● 真空泵抽真空时的步骤和注意事项:

1. 拧紧各处螺母之后, 从低压阀处接上抽真空的接管, 开真空泵抽真空。
2. 真空达到要求之后, 保压。
3. 保压没有问题之后, 慢慢打开高压阀阀芯, 当观察到压力表的压力大于0之后, 关闭高压阀阀芯。
4. 从低压阀处拧掉抽真空管。
5. 打开高低压阀阀芯。
6. 试机运行。
7. 注意事项:
  - ✓ 上面的第3点, 如果打开高压阀时, 压力表指针没有回复到0或以上, 表明系统存在全堵或者系统没有冷媒, 需要排查之后, 再抽真空。
  - ✓ 如果跳过3, 则进行4时, 空气会回灌到系统中, 与没有抽真空一样。

- 上述的排空或抽真空的方法，必须严格遵守。
- 一个爆炸的案例

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 系统全堵时的一个爆炸案例

室内机蒸发器输入管焊全堵，在排空时没有注意，开机之后，室内机的空气被抽到压缩机内，引起爆炸。





## 4、变频空调售后电控相关问题及解决方案

获取更多资料

微信搜索蓝领星球

### 3.1、变频室外电控方案介绍

主要介绍目前市场销售量较大的产品及11年新产品室外电控技术方案

- ✓ R22冷媒26、35M、E变频分体机
- 无源双电抗器方案

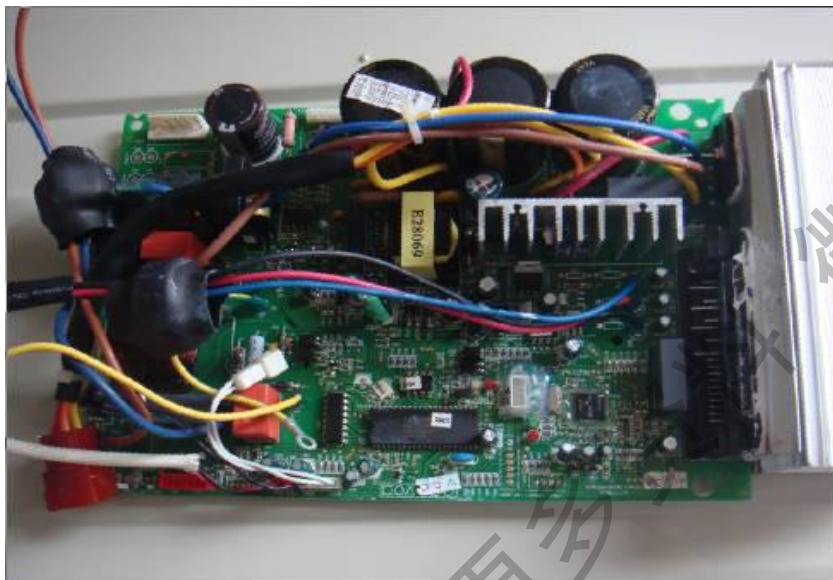


- ✓ R22冷媒26、32、35H（4）、M+（4）、E+（4）变频分体机
- 无源单电抗器方案



获取更多信息

✓ R22冷媒26、35F（3）、G（3）变频分体机



获取更多

- ✓ R410a冷媒23、26、32、35H (3)、M (3)、E (3)、F (3)、G (3)、IA (3)、GC (3)、K (3)、L (3)、R (3) 等所有三级变频分体机
- 新冷媒三级变频分体机市场上总共有三种电控盒
- 倒扣单面板



- 正放塑料盒大板



获取更多信息

- 正放塑料盒小板



- 新冷媒三级变频分体机市场上总共有三种电控盒，这三种电控盒是通用的，可以互换。



LS-24.0987-2010  
=180室外整机电控

获取更多信息

✓ R22冷媒51E、H（4）、E（3）变频柜机



获取更多信息



- ✓ R410a冷媒51E (3)、F (3)、IB (3)、H (3)、GC (3)、K (3)、L (3)、R (3) 等所有三级变频柜机
- 新冷媒三级51变频柜机市场上总共有两种电控盒
- 无源三电抗器方案



- 有源PFC方案



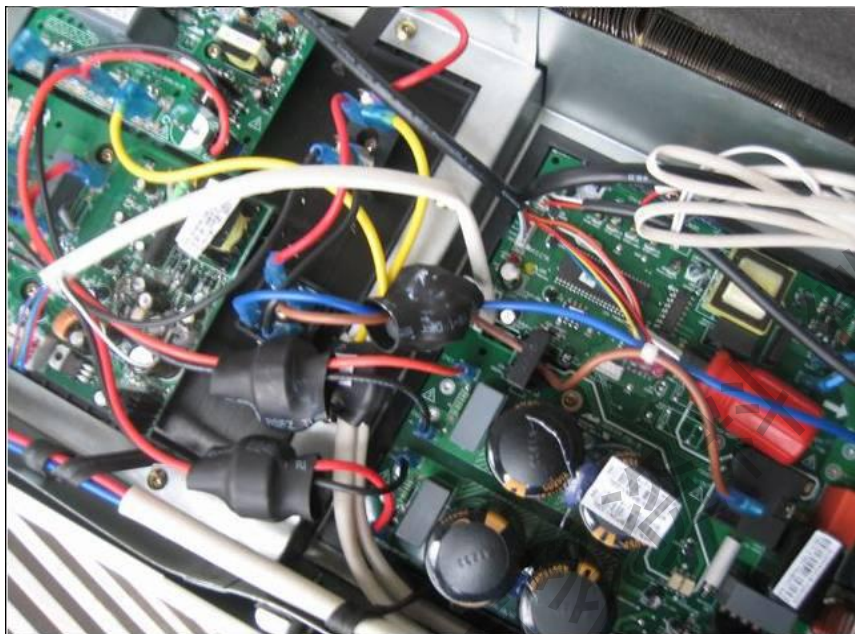
- 新冷媒三级51变频柜机市场上总共有两种电控盒，这两种电控盒不能通用，空调上的电控出现维修时，要更换相同的电控。



LS-24.1059-2010  
51变频柜机无源方

获取更多信息

✓ R22冷媒72E、H（4）、E（3）变频柜机



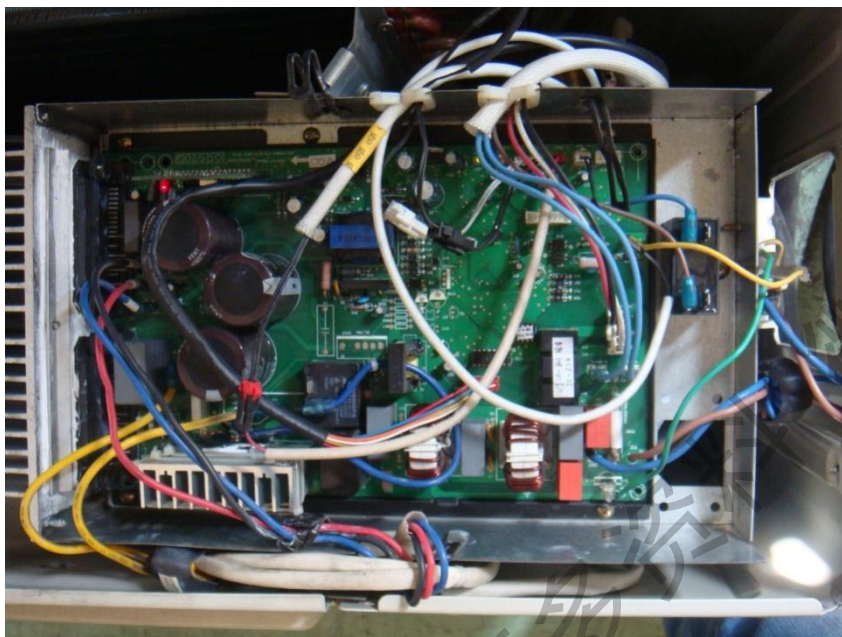
获取更多信息

- ✓ R410a冷媒72E (3)、F (3)、IB (3)、H (3)、GC (3)  
变频柜机



获取更多信息

- ✓ R410a冷媒72E (3) A、F (3) A、IB (3) A、H (3) A、GC (3)、K (3)、L (3)、R (3) 变频柜机



获取更多信息

## 3.2、变频电控维修注意事项

- ✓ 模块保护问题，如果换电控不能解决，要考虑压缩机连接线组或压缩机是否有问题。
- ✓ 通信保护问题，如果换室内和室外电控都不能解决，要考虑室内外连接线组或电抗器或PFC电感是否有问题。
- ✓ 变频空调电源地线一定要接地，否则室外机可能会有带电（人手触摸有麻的感觉，但电流很小，不会导致触电，符合国家安全要求）。城市楼房一般有地线，农村可用一根钢筋打入地下当地线，外机可用一根线，将电控地线连接到钢筋地线。

- ✓ R410a冷媒23、26、32、35H (3)、M (3)、E (3)、F (3)、G (3)、IA (3)、GC (3)、K (3)、L (3)、R (3) 等所有三级变频分体机有3种压缩机（美芝铁氧体、美芝稀土压缩、三洋压缩机），请售后注意电控与压缩机的匹配，千万不能配错，否则可能出现模块保护或其他故障，维修时请注意相关维修指引。
- ✓ R410a冷媒51E (3)、F (3)、IB (3)、H (3)、GC (3)、K (3)、L (3)、R (3) 等所有三级变频柜机有2种压缩机（美芝压缩机、三洋压缩机），请售后注意电控与压缩机的匹配，千万不能配错，否则可能出现模块保护或其他故障，维修时请注意相关维修指引。

- ✓ 室内外连接线组加长注意接头处要确保连接可靠，最好用电烙铁焊接一下，并注意防水。
- ✓ 老变频维修配件问题（主要是电控配件），老交流变频有两种方法：一是将换下的电控进行维修；二是到市场上采购。08年以后生成的直流变频，由研发想办法开发一种售后专用配件。
- ✓ 压缩机出现限频，有电流限频L3、电压限频L5、排气限频L2、冷凝器高温限频L1、蒸发器高温或低温限频L0、室外环境温度限频。



- ✓ 遥控器按键锁定功能，按住“上升”“下降”键锁定遥控器按键。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 建议：

- 变频器维修时一定要带上检测仪，通过参数进行分析，快速有效。
- 安装变频器时，一定要按标准的方法进行排空或抽真空，保证制冷制热效果，有空气混入或残留时，空调性能变差，甚至发生爆炸。
- 进行切实有效的培训，了解掌握变频空调的安装、分析、维修方法。

获取更多资料